NUMERO 3.

AÑO ESCOLAR DE 1873.

CURSOS.	Inscritos.	Externos.	Supernumerarios.	Internos pensionistas.	Becas.
1º de Medicina.....	27	14	5	8	10
2º de idem	28	18	0	3	7
3º de idem.....	22	20	0	1	1
4º de idem.....	22	18	0	0	4
5º de idem.....	26	22	0	3	1
1º de Obstetricia.....	1	6	5	0	0
Sumas.....	126	98	10	15	23

NOTA.

No hay alumnos inscritos en los tres años de Farmacia ni en el segundo de Obstetricia.

México, Julio de 1873.

DOCUMENTO NUM. 41.

MEMORIA

PRESENTADA AL SR. D. BLAS BALCARCEL, DIRECTOR DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS,

POR MARIANO BARCENA,

DIRECTOR SUSTITUTO DE LA PRACTICA DE MINERALOGIA Y GEOLOGIA EN EL AÑO DE 1872.

INTRODUCCION.

La riqueza proverbial de nuestro país, reconocida unánimamente desde que los soldados españoles llevaron al antiguo mundo las muestras sorprendentes de sus innumerables productos naturales, ha hecho que no solo en aquella época lejana sino en las posteriores, algunos hombres científicos é industriales, se hayan interesado en formar comisiones exploradoras que internándose en nuestras selvas vírgenes y reconociendo nuestras cordilleras de montañas, diesen á conocer aquellas ricas producciones así como las leyes á que estaban sujetas en su distribucion geográfica. Numerosos y loables han sido los esfuerzos que en distintas épocas se han hecho en este sentido, pero la magnitud misma de la obra y las dificultades sin número que se han interpuesto para llevarla á cabo, han hecho que los resultados obtenidos sean incompletos, y que la necesidad de proyectar expediciones exploradoras preocupe diariamente al Gobierno y á nuestras sociedades científicas.

En el año de 1861 los profesores de la Escuela de Minas tuvieron el feliz pensamiento de que los alumnos de la Escuela hiciesen sus estudios prácticos en nuestros diversos distritos mineros, con el fin de que el país tuviese una noticia cierta acerca de sus elementos de riqueza, y de que se reuniese al mismo tiempo, el mayor número de datos para formar la estadística minera de México.

Los acontecimientos políticos que han agitado últimamente á la República y las penurias consiguientes del erario nacional, han hecho que aquel plan benéfico no se haya desarrollado en toda su extension, y que se carezca aún de la Escuela práctica de Minas, quedando reducidos los estudios prácticos, á lo poco que se puede hacer en el corto tiempo de que se dispone durante las vacaciones de fin de año.

Despues de la restauracion de la República, el actual director de la Escuela de Ingenieros ha tenido el mayor empeño en llevar á cabo esos estudios prácticos anuales que bajo la sábia direccion del Sr. D. Antonio del Castillo han producido excelentes resultados,

obteniéndose gran número de datos acerca de la geología del Valle de México, así como del distrito minero de Pachuca.

Al terminar el año, escolar de 1872 no le fué posible al Sr. Castillo dirigir personalmente los estudios prácticos de Mineralogía y Geología, y por una bondadosa insinuacion suya, el señor director de la Escuela de Ingenieros me hizo la honra de nombrarme para que sustituyese al Sr. Castillo en aquella importante mision. Si al comunicárseme tan inmerecido nombramiento solo hubiera atendido á mi extrema insuficiencia para desempeñar el encargo, sin duda alguna que lo habria renunciado inmediatamente; pero el deseo de prestar algun servicio á mi patria, y estimulado en gran manera por mi inclinacion al estudio de las ciencias naturales, me resolvieron á admitir dicho encargo, sin llevar la mas ligera pretension de creer que era capaz de reemplazar, ni en lo mas mínimo, á mi ilustrado maestro el Sr. Castillo. Por otra parte, el conocimiento que tenia de la docilidad é inteligencia de los alumnos que se me encomendaban y que habian sido mis discípulos, en una gran parte del año, me impelió tambien á tomar aquella resolucion, guiándome principalmente el afecto que les profesaba y el deseo de seguir prestando mis insignificantes servicios hasta donde me lo permitieran mis escasos conocimientos. Una vez resuelto, me propuse formar un proyecto de viaje que llenase en cuanto fuere posible los fines principales de la práctica, que consisten en estudiar en grande las masas minerales que se vieron en pequeño en el gabinete de estudio de la Escuela, para poder observar sus relaciones recíprocas, y para enriquecer los conocimientos científicos, con la descripcion de una nueva localidad, para lo cual era necesario fijarse en alguna que estuviese ménos explorada.

Despues de haber obtenido algunos informes sobre el particular, y tomado en consideracion el poco tiempo y los recursos de que se podia disponer, resolví dirigirme al Estado de Querétaro, de cuya determinacion me congratulo, por haber encontrado allí una generosa hospitalidad entre sus habitantes, así como un excelente campo de observaciones, al grado de que puede considerarse el terreno explorado, como un vasto gabinete que nos ha presentado una gran variedad de ejemplares colocados en las circunstancias mas interesantes, y acaso las mas difíciles para el estudio de la Geología.

En los cuatro distritos que visitamos, hemos visto numerosos ejemplares de rocas sedimentarias, metamórficas é ígneas, conteniendo las primeras esas marcas cronológicas del mundo, que se llaman fósiles y que tanto interesan al geólogo que trata de descorrer el velo que oculta la historia de los tiempos anteriores á la aparicion del hombre sobre la tierra.

El movimiento minero tan interesante en aquel Estado, y cuya historia se menciona siempre que se citan las grandes producciones de plata que hubo en los siglos pasados, parece tomar actualmente nuevo impulso, y tal vez la visita que hemos hecho en algunos de los minerales mas importantes, podrá servir de estímulo para acabar de desarrollar ese movimiento que se inicia.

No obstante que nuestra mision se reducia al estudio y adquisicion de datos mineralógicos y geológicos, nuestras observaciones se extendieron en cuanto fué posible, á otros ramos científicos, como son: la Estadística, la Arqueología, la Botánica, &c., con el fin de que nuestras observaciones fuesen de mayor provecho para el país.

Los alumnos que me acompañaron en la expedicion mencionada, han presentado ya sus respectivas memorias, manifestando los estudios que hicieron sobre las materias que creí conveniente designarles: por mi parte tengo el honor de presentar en este trabajo las que reuní en particular, disponiéndolas en las distintas secciones que á continuacion expreso.

MINERALOGIA.

No obstante las pocas investigaciones que se han hecho en nuestro país para determinar de una manera precisa la distribucion geográfica de sus minerales, existen grupos tan notables, que aunque sin estar suficientemente estudiados, forman ya las grandes y primeras divisiones que, tomadas como punto de partida, servirán mas tarde para la resolucion de un problema de tanta importancia como es el de la determinacion de la geografía minera de México.

Los minerales de Querétaro pueden considerarse como encerrados próximamente, en los 1º y 5º grupos de las division marcada por el baron de Humboldt, esto es, entre los 20° y 24° lat. boreal, relacionándose mas principalmente, con el grupo central que corresponde á Guanajuato.

La historia minera de Querétaro solo se conoce con alguna exactitud desde el año de 1770 en que fué establecida la Diputacion de Minería de Cadereyta, que comprendia entónces los minerales de El Doctor, San Pedro Escanela, Amoles, Rio Blanco y Majada Grande. Las divisiones que se han hecho posteriormente han variado mas ó ménos los límites de su jurisdiccion.

Las especies minerales que pudimos observar en los distritos que recorrimos, consisten en plata nativa, plata sulfúrea, galena, cobre gris ó tetraedrita, cobre sulfúreo, malaquita, azurita, chalcopirita, antimonio sulfúreo, hierro rojo, hierro pardo, pislomelan, cinabrio, mercurio nativo, casiterita, lignite, antracita, ópalo fino, ópalo comun, semi-ópalo, calcedonia, cristal de roca, zeolita harinosa, baritina, granates de hierro, calcíte, caparrosa, &c. La distribucion geográfica de estas especies, aunque algo variable, se puede concretar á ciertos puntos mas constantes, como son: Las Aguas, El Doctor, Toliman y San Antonio Bernal, para el cobre gris, la plata nativa y la sulfúrea; los cerros de San Nicolás y San Antonio para los metales plomosos; el mismo cerro de San Nicolás y una gran zona dirigida de E. á O. que pasa por la Mesa de los Pozos, para el cinabrio, la mision de Palmas para el psilomelan; y la hacienda de Esperanza para el ópalo fino. (Lam. 1).

Las principales negociaciones argentíferas que están actualmente en movimiento, aunque no en grande escala, son las de Las Aguas y El Doctor.

El mineral de las Aguas está situado á cinco leguas N. E. de Cadereyta; los datos históricos de su fundacion son muy vagos y hasta ahora los mas verosímiles que se han encontrado, se hallan en el archivo de la Diputacion de Cadereyta, donde consta que en el siglo pasado se explotaban algunas minas en Las Aguas, y que estaban anexas á la negociacion de El Doctor, pero sin señalar sus nombres ni su situacion. La restauracion del mineral data del año de 1865, en que una compañía denunció y comenzó á explotar, con el nombre de La Luz, una mina antigua que se llamó La Descubridora por muchos años, y que seria tal vez la primera que se trabajó en aquel lugar por cuenta de la negociacion de El Doctor.

Actualmente se trabajan las minas de La Luz, Santa Inés, Las Azulitas y El Progreso; existen varios pozos y catas denunciados, siendo los principales San José de los Amigos, Guadalupe de Sombrerete, La América, El Cármen, El Barreno, El Salvador, El Santo Niño, Guadalupe de los Lirios, San Nicolás, La Calavera y La Misteriosa.

El sistema metalífero de Las Aguas, consiste en una gran zona de cobre gris y plata nativa, diseminados con mas ó ménos irregularidad, cuya zona la he visto idéntica en San

Antonio Bernal y San Pedro Toliman, á mas de seis leguas al O. de Las Aguas. La grande extension que ocupó la materia metalífera al invadir las rocas calizas de aquel terreno, así como la facilidad que este le proporcionó para su distribucion, contribuyó tal vez para que esta se verificase generalmente en el mayor grado de division, quedando los metales excesivamente diseminados. No obstante esta circunstancia desfavorable, se observa alguna constancia en la direccion de las vetas que presentan mayor cuerpo, pues casi todas ellas tienen su rumbo dirigido de N. O. á S. E., y su echado inclinado al S. O.

En los cerros de Santa Inés, La Luz, Sombrerete y Los Lirios, se ven con frecuencia los crestones de las masas metalíferas que se distinguen por su color mas oscuro, así como por estar mas ó ménos teñidos por los óxidos de hierro y de manganeso.

Las minas mas importantes de este mineral son, como dije ántes, Santa Inés, Las Azulitas, El Progreso, La Luz, y la recientemente denunciada que se llama San José de los Amigos.

La historia de la mina de Santa Ines es tan oscura como la de las otras vecinas. Se sabe, sin embargo, que en una de sus labores mas profundas se encontró clavada una estaca que tenia la fecha 1790, encontrándose dudosa la última cifra por estar muy borrada, por cuyo motivo no se pudo leer exactamente. Esta época de la explotacion de Santa Inés está tambien confirmada por la existencia de algunos barrenos cuadrados y octogonales, pues es sabido que desde fin del siglo pasado han dejado de usarse los de seccion poligonal.

La mina de Santa Inés está situada en la falda del cerro de su nombre; la boca está casi en el lecho del arroyo de Las Aguas, y dirigida al N. E. La masa mineral que se explota tiene el rumbo y echado anunciado ántes. En la masa de la veta formada de cobre gris muy diseminado, se encuentran con frecuencia algunos hilos y nudos del mismo metal, en un estado tal de pureza, que á veces no tiene casi nada de matriz. Si se pudiese descubrir la ley con que se presentan estos hilos y nudos metálicos, podria hacerse un cálculo muy aproximado de la riqueza de aquella mina; pero lo variable de su presencia no permite marcarla con exactitud. La compañía unida que la explota actualmente, tiene almacenada una gran cantidad de minerales de leyes distintas, de los cuales ensayé algunos, siendo los ínfimos de 5 marcos por monton de 30 quintales; otros mejores de 18 marcos; y los *gallitos* ó nudos accidentales que dan comunmente el equivalente químico de plata que tiene la tetraedrita en su composicion. No obstante esta corta ley de los metales de Santa Inés, juzgo que es una de las mas importantes del mineral de Las Aguas, tanto por la potencia de sus criaderos cuanto por su direccion respecto de las vetas de los cerros vecinos.

La mina de Las Azulitas, de donde he visto sacar los fragmentos mas ricos de cobre gris, está situada al S. O. de Santa Inés y sobre su mismo echado, cuya circunstancia hace prever una concentracion regular de los metales hácia aquel rumbo, en la misma mina de Santa Inés. En los cerros que rodean á Las Azulitas hay un gran número de catas abandonadas que parecen ser muy antiguas; sobre estos mismos cerros se ven algunos crestones metalíferos que están relacionados con el cerro de Santa Inés.

La mina del Progreso está situada al S. E. de la última y sobre el lecho del mismo arroyo de Las Aguas; los metales que hasta ahora presenta son de baja ley; pero como está muy poco profunda no puede juzgarse de su importancia, aunque la veta que le corresponde es de bastante potencia y sus metales muy diseminados. Ciertamente que las eyecciones metálicas de cobre gris contribuyeron tambien á levantar la caliza depositada en aquella region por los mares mesozoicos, y que fué formada en gran parte por la aglomeracion de las conchas de los moluscos que los habitaron, como puede juzgarse por las

numerosas impresiones de grifeas, nerineas, escafites, &c., que se observan sobre las rocas. Despues de esta colocacion de los compuestos metálicos, vinieron nuevos fenómenos geológicos que alteraron en gran manera la direccion y distribucion primitivas, causando numerosos accidentes y reacciones que dieron por resultado ese desórden que tan frecuentemente se observa. Las reducciones químicas que se han verificado posteriormente se explican con facilidad al examinar la composicion de las sustancias diseminadas. El cobre gris es un compuesto complexo formado de azufre, arsénico, antimonio, plata, cobre, hierro, &c.; las oxidaciones y reducciones que ha sufrido en presencia de un gran número de causas propicias, lo han trasformado en muchos casos, en plata nativa, malaquita, azurita, &c., explicándose así la asociacion muy frecuente de la primera con los dos últimos, como sucede en San José de los Amigos, en donde la presencia de esos carbonatos de cobre es un indicio seguro de riqueza, pues he ensayado minerales verdes y azules de aquella localidad que por su aspecto solo podrian anunciar una buena ley de cobre, y sin embargo, los ensayes me han dado hasta 315 marcos de plata por monton de 30 quintales, ó 31,5 por carga de 12 arrobas. La presencia de los hidróxidos de hierro es tambien un anuncio de la plata nativa y diseminada. Estas circunstancias hacen que los colores tengan su importancia relativa para los prácticos al hacer la separacion de los minerales, fijándose en el color acerado por pertenecer al cobre gris mas rico; en el gris oscuro por corresponder á la plata sulfúrea y á la tetraedrita cuando están reunidas en mejor proporcion, y los colores azules, verdes y pardos cetrinos, porque indican la presencia de la plata nativa. La explicacion de estos productos se obtiene fácilmente, como indiqué ántes, por la diferencia de afinidades entre el oxígeno y los otros cuerpos que se encuentran en presencia despues de efectuada la reduccion. Este carácter que acabo de señalar para los minerales de San José, tiene igual valor en las minas de La Luz, Santa Inés y las otras del mineral de Las Aguas.

El mineral de El Doctor, el mas importante del Estado de Querétaro, está situado á 9 leguas N. E. de Cadereyta. Las especies minerales que contiene son ricas y variadas, teniendo la importancia de encontrarse asociadas aquellas que se ayudan y necesitan en las explotaciones mineras. Los minerales de cobre gris y los de galenas argentíferas están próximos á los que contienen materiales plomosos y otros fundentes y de ayuda; la antracita y el lignite se encuentran tambien en las inmediaciones para prestar su auxilio en las operaciones metalúrgicas cuando se quiera beneficiar por vía seca; pero si se da la preferencia al método de amalgamacion, se podria extraer de aquella demarcacion una gran cantidad de mercurio para la separacion de la plata. La mina mas célebre é importante de aquel mineral es la que se conoce con el nombre de San Juan Nepomuceno. Segun los datos mas antiguos que existen en la Diputacion de Cadereyta, se sabe que en algunos denuncios de minas que se hicieron por los años de 1770, se citaba ya la de San Juan, pero á juzgar por la extension de sus labores, puede creerse que ántes de aquel año ya estaba en explotacion, ó que si se comenzó á trabajar posteriormente, fué de una manera muy activa. Nosotros visitamos una parte de aquella mina en la tarde del dia 26 de Diciembre; entramos por la boca que ve al O., y despues de una explotacion de cuatro horas, salimos por el socavon que está en el extremo opuesto sin haber podido visitar muchas de sus labores, porque están en un estado de completa ruina. El piso bajo de la mina está en gran parte lleno de agua, y segun la tradicion, de estas labores inferiores se extrajeron riquezas enormes, quedando sumergidas bajo el agua las continuaciones de las vetas que las produjeron.

El Sr. D. Alejandro Coiffier, que actualmente dirige aquella mina, tuvo la feliz idea de dar un barreno en el talweg de una de la cañadas inmediatas al socavon, logrando des-